

УДК 330.341.1

О.Б. БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ, к.т.н., доц., НТУ „ХПІ”, Харків

**МОДЕЛЮВАННЯ ЧАСОВОГО РЯДУ З ВИДОБУТКУ
ПРИРОДНОГО ГАЗУ В УКРАЇНІ ЗА 2007-2009 Р.Р.**

У роботі досліджено видобуток природного газу в Україні за 2007-2009 р.р. Це завдання вирішується побудовою та аналізом рядів динаміки. Для виявлення тренду, сезонної та випадкової складових проведено моделювання ряду динаміки з видобутку природного газу в Україні. Використовувався метод збільшення інтервалів та метод аналітичного вирівнювання. Визначено індекси сезонності.

In the report the natural gas production in Ukraine for 2007-2009 is analyzed. This problem is solved by construction and analysis of dynamic rows. The modeling of dynamic rows is developed for detection of trend, seasonal and random components. The method of interval increase and the method of analytical alignment are used. Indices of seasonality are derived.

Ключові слова: ряд динаміки, тренд, сезонна та випадкова складові, метод збільшення інтервалів, метод аналітичного вирівнювання, індекси сезонності.

Вступ. Газова промисловість – це наймолодша галузь паливної промисловості України [1]. Використання газу в 2 рази дешевше в порівнянні з нафтою. Крім того, вона забезпечує виробництво азотних добрив і синтетичних матеріалів. Ця галузь енергетики розвивається швидше всього, тому що її роль в енергопостачанні постійно росте. Природний газ застосовується в багатьох галузях, але більша його частина використовується в енергетиці, тому що це паливо найменше забруднює атмосферу. Проте Україна відноситься до країн, лише частково забезпечених традиційними видами первинних енергоресурсів [1].

Для вивчення видобутку природного газу у часі використовують ряди динаміки [2–6]. Ряди динаміки можуть бути представлені у вигляді суми таких *складових*: основної тенденції розвитку – *тренду*; *сезонної*

(періодичної) компоненти; *випадкової* компоненти [2–6]. Поквартальні або помісячні рівні багатьох показників соціально-економічних явищ суттєво залежать від *сезонності* (сезонних коливань, сезонної хвилі), тобто від більш-менш постійно повторюваних із року в рік коливань рівнів рядів динаміки. Сезонні коливання негативно впливають на результати виробничої діяльності, які спричиняють порушення ритмічності виробництва [2, 3]. Тому дослідження видобутку природного газу в Україні в його розвитку за часом та вивчення сезонної хвилі є актуальним та має важливе практичне значення.

На відміну від попередніх публікацій [5, 6], у даній роботі зроблено аналіз видобутку природного газу за кварталними даними; в динамічному ряді виділено крім тренду сезонну та випадкову складові; розраховано індекси сезонності.

1. Постановка задачі. За даними Держкомстату видобуток природного газу в Україні за період 2007 – 2009 рр. складає, млн. м³ [7] (табл. 1, графі 1–4).

Таблиця 1 – Видобуток природного газу в Україні за період 2007–2009 рр., млн. м³

Місяць	Роки			Квартал	Роки		
	2007	2008	2009		2007	2008	2009
1	2	3	4	5	6	7	8
I	1721,2	1705,3	1837,9	1	5008,5	5003,7	5321,7
II	1559,0	1585,0	1657,6				
III	1728,3	1713,4	1826,2				
IV	1601,2	1590,5	1677,7	2	4807,6	4837,7	4962,6
V	1640,7	1637,1	1675,5				
VI	1565,7	1610,1	1609,4				
VII	1616,0	1656,0	1647,1	3	4806,8	4916,4	4925,4
VIII	1617,4	1649,9	1656,2				
IX	1573,4	1610,5	1622,1				
X	1639,2	1718,6	1705,1	4	4865,2	5088	5046,7
XI	1539,6	1644,1	1650,6				
XII	1686,4	1725,3	1691,0				

Необхідно виділити з ряду динаміки тренд, випадкову та сезонну складові, визначити індекси сезонності.

2. Методологія. Чисельні дані, наведені в таблиці 1, являють собою динамічний ряд. Різні напрями змін за окремими місяцями рівнів даного ряду динаміки затрудняє висновки про основну тенденцію видобутку природного газу, тому для вирівнювання ряду динаміки використовуємо *метод збільшення інтервалів* [2, 3], тобто об'єднаємо відповідні місячні рівні у квартальні (табл. 1, 5–8). Моделювання часового ряду зводиться до розрахунку значень *тренду, сезонної та випадкової складових* для кожного рівня ряду [4]. Для цього використовується така методика [3].

1) За квартальними даними за всі роки розраховується рівняння тренду (*метод аналітичного вирівнювання*) та вирівняні за ним рівні, що позначаються \tilde{y}_{ij} , де i – номер року; j – номер кварталу.

2) Кожний фактичний рівень ділиться на відповідний вирівняний для розрахунку індексів сезонності C_{ij} .

3) Індекси сезонності усереднюються за всі роки, одержуємо середні індекси сезонності для кожного кварталу: $\bar{c}_j = \frac{\sum_{i=1}^k c_{ij}}{k}$, де i – номер року; k – кількість років; j – номер кварталу.

4) Вирівняні рівні помножуються на середні індекси сезонності для відповідних кварталів, отримуємо вирівняні рівні з урахуванням сезонності \tilde{y}'_{ij} : $\tilde{y}'_{ij} = \tilde{y}_{ij} \cdot \bar{c}_j$.

5) Обчислюються відхилення (та їхні квадрати) за рахунок сезонності: $u_{сез\ ij} = \tilde{y}'_{ij} - \tilde{y}_{ij}$.

6) Визначаються відхилення (та їхні квадрати) за рахунок випадкової коливності: $u_{вип\ ij} = y_{ij} - \tilde{y}'_{ij}$.

7) Розраховуються загальні відхилення: $u_{сез\ ij} + u_{вип\ ij} = y_{ij} - \tilde{y}_{ij}$.

3. Результати дослідження. Виділимо з ряду динаміки сезонну складову за наведеною вище методикою. Зобразимо графічно сезонні коливання видобутку природного газу в Україні (рис. 1) за 2007 – 2009 р.р.:

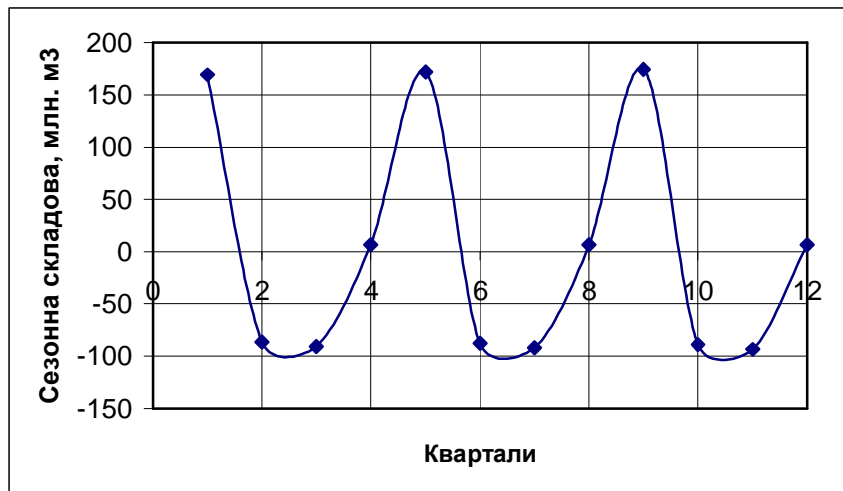


Рис. 1 – Сезонні коливання видобутку природного газу в Україні

Із рис. 1 видно, що сезонність видобутку природного газу має чітко виражений характер: найбільший видобуток спостерігається у 1-му кварталі, а найменший – у 3-му кварталі, що пов’язано з більшими витратами газу в опалювальний період.

Середні індекси сезонності за три роки складають (табл. 2):

Таблиця 2 – Середні індекси сезонності

Квартал	\bar{c}_j
1	1,0348
2	0,9823
3	0,9815
4	1,0014

Таким чином, спостерігається сезонний підйом видобутку природного газу на початку (3,5 %) та кінці року (осінньо-зимовий період) і спад у середині року на 2 % (весняно-літній період).

Висновки

1. Проведено моделювання часового ряду з видобутку природного газу в Україні, тобто виділено тренд, випадкову та сезонну складові.

2. Для вирівнювання ряду динаміки використовувався метод збільшення інтервалів та метод аналітичного вирівнювання.

3. Визначено вид лінії тренду: лінійна функція, – та одержано її параметри: $a_0 = 4965,86$; $a_1 = 9,065$. Це означає, що кожен квартал видобуток природного газу в Україні збільшується на 9 млн. м³.

4. Результати показують, що сезонність видобутку природного газу в Україні за 2007–2009 р.р. має чітко виражений характер: найбільший видобуток спостерігається у 1-му кварталі, а найменший – у 3-му кварталі, що пов’язано з більшими витратами газу в опалювальний період.

Список літератури: 1. <http://www.gasunion.org.ua/ru.htm>. 2. Лугінін О.Є., С.В. Білоусова. Статистика: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 580 с. 3. Елисеева И.И., Юзбашев. М.М. Общая теория статистики: учебник. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 480 с. 4. Білоцерківський О. Б, Ширяєва Н.В. Економетрія: навч.-метод. посібник. – Харків: НТУ "ХПІ", 2008. – 80 с. 5. Білоцерківський О.Б., Ширяєва Н.В. Статистичний аналіз видобутку природного газу в Україні за 2003-2008 р.р. // Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених „Актуальні проблеми розвитку економіки України в контексті глобалізаційних процесів”, 9 грудня 2009 р. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2009. – С. 105-106. 6. Білоцерківський О.Б. Сучасний стан та тенденції розвитку газової промисловості України // Матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. „Проблеми формування нової економіки XXI століття”, 25-26 грудня 2009 р.: в 5 т. – Т.5. – Дніпропетровськ: Біла К.О. – С. 26-29. 7. <http://www.ukrstat.gov.ua>.

Подано до редакції 21.05.2009